

## **ZESTAW POMPOWY**

### **1. Parametry pracy.**

- Wymagana wydajność docelowa (z uwzględnieniem rozbioru p-poż.):  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ; w miejscowości Trzy Lipy i Smokowo (po przebudowie istniejącej sieci wodociągowej)
- Wymagana wydajność bytowa:  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Dynamiczne ciśnienie przed zestawem (ze zbiornika):  $HN = 0,5 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
- Obliczeniowa docelowa wysokość podnoszenia (rozbiór p-poż):  $\Delta H = 85 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
- Obliczeniowa wysokość podnoszenia (rozbiór bytowy):  $\Delta H = 40 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
- Ilość pomp w zestawie:  $i = 3 \text{ (bytowe)} + 2 \text{ (pożarowe)}$ .

### **2. Dobór zestawu.**

Na podstawie danych zebranych od operatora wodociągów wiejskich w Karolewie, dobrano następujące urządzenie:

**ZHF.2.08.3/5.07.2.3195.3/9+OT.40**

Parametry hydrauliczne zaznaczone są na załączonych charakterystykach przepływowych. Zestaw zbudowany jest z pięciu agregatów typu OPF które są połączone w zestawie równoległym, kolektorami napływowymi tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej.

### **3. Opis i zakres dostawy.**

W skład oferowanego zestawu wchodzi następujące elementy:

## Agregaty pompowe.

Pompy pionowe typu **OPF** są przeznaczone do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m<sup>3</sup>). Pompy OPF mogą być również stosowane do pompowania innych niż woda mediów, których lepkość nie przekracza 200 mm<sup>2</sup>/s, o agresywności w granicach odporności korozyjnej stosowanych materiałów konstrukcyjnych.

Pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ "in line"). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierzego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w

główicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium.

Wał pompy uszczelniony jest, w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium.

| Część pompy        | Wykonanie materiałowe |
|--------------------|-----------------------|
| Korpusy            | żeliwo szare          |
| Wirnik             | stal nierdzewna       |
| Kierownice         | stal nierdzewna       |
| Wał                | stal nierdzewna       |
| Płaszcz zewnętrzny | stal nierdzewna       |

| Dane dotyczące mocy agregatów zastosowanych w proponowanym zestawie: |            |
|--|------------|
| moc zainstalowana pomp bytowych                                      | 3 x 1,1 kW |
| moc zainstalowana pomp pożarowych                                    | 2 x 7,5 kW |

## Konstrukcja nośna.

Wykonana jest z kształtowników stalowych nierdzewnych. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – **warunkiem jest ustawienie zestawu na płaskiej posadzce.**

## Kolektory.

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych DN125.

Uwaga: w celu wyeliminowania przenoszenia drgań zestawu na instalację wodociągową należy przewidzieć zamontowanie dwóch kompensatorów np.: SOCLA ZKB DN 125.

## Sterowanie.

Sterownik **swobodnie programowalny**. Szafa sterownicza wyposażona jest w dotykowy panel operacyjny 4,3", wyposażona jest również w port RS485 z protokołem Modbus RTU. Regulacja za pośrednictwem dwóch, kroczących, przełączalnych przemienników częstotliwości. Jeden przemiennik przeznaczony jest regulacji pompami bytowymi, drugi do rozruchu pomp pożarowych.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- ▲ utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- ▲ zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- ▲ bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów),
- ▲ **każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przemiennika częstotliwości**, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych).
- ▲ szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU
- ▲ w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej,

- ✧ istnieje możliwość sterowania ręcznego,
- ✧ sterowanie obejściem testującym,
- ✧ obsługa sondy hydrostatycznej,
- ✧ sterowanie przepustnicą odcinającą na linii Jeżewo → Biedaszki, (lokalizacja zbiornik Biedaszki Duże)
- ✧ zestaw zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...),

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu. Przy współpracy zestawu z opcjonalnym wodomierzem z nadajnikiem impulsów lub przepływomierzem można uzależnić wartość ciśnienia zadanego od wartości aktualnego rozbioru w taki sposób aby zmiany te odzwierciedlały (z pewnym przybliżeniem) charakterystykę rurociągu tłocznego, co praktycznie umożliwia utrzymywanie ciśnienia na mniejszym poziomie w trakcie zmniejszonego rozbioru – dodatkowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną.

#### **Opracowanie nie obejmuje:**

- urządzeń do komunikacji z systemem nadrzędnym (np. SCADA) – poza portem RS-485
- wpięcia urządzenia do systemu monitoringu

#### **Komunikacja**

Mapa pamięci jest przygotowywana na etapie zamówienia pod wytyczne klienta (na etapie zamówienia należy sprecyzować kształt mapy pamięci). Każdorazowa zmiana w mapie pamięci wymagana przez klienta po uruchomieniu obiektu wymagająca dodatkowych wyjazdów programistów i prac w terenie będzie dodatkowo płatna.

#### **Opis pracy zestawu.**

Dla potrzeb bytowych pracuje sekcja złożona z pomp mniejszych (3 x 1,10 kW) w przypadku gwałtownego zwiększenia wydajności (przepływomierz elektromagnetyczny) nastąpi płynne uruchomienie sekcji p.poż. i wyłączenie sekcji bytowej. W godzinach minimalnego rozbioru sekcja p.poż. będzie uruchamiana przez otwarcie obejścia testującego. Dodatkowo zestaw będzie komunikować się za pomocą modułu telemetrycznego z zestawem w Jeżewie i sterować będzie przepustnicą odcinającą zbiornik w Biedaszkach. **Krytycznie niski (zadany) poziom wody w zbiorniku Biedaszki uniemożliwi zamknięcie przepustnicy.**

#### **Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 znajduje się poza zestawem (np. na ścianie obiektu lub w centrali sterowniczej). Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Wymiary szafy: 1200 x 800 x 300 [mm]. Szafa wyposażona w moduł telemetryczny MT202 z karta SIM i anteną przeznaczony do komunikacji z zestawem w Jeżewie. Dodatkowo akumulatorowe podtrzymanie zasilania modułu telemetrycznego.

#### **Manometry.**

Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

#### **Przetwornik ciśnienia.**

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia

mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

#### **Przepływomierz elektromagnetyczny.**

Wraz z zestawem dostarczony będzie przepływomierz elektromagnetyczny DN65. Poprowadzenie przewodów sygnałowych od miejsca zabudowy przepływomierza do szafy sterowniczej – po stronie Inwestora. Współpraca z układem sterowania zestawu pozwala na przybliżone odzwierciedlenie charakterystyki zasilanego rurociągu.

Zadaniem przepływomierza jest pomiar wydajności układu oraz **płynna zmiana zadanej wysokości podnoszenia** zestawu. W przypadku przekroczenia wydajności pożarowej  $Q=36 \text{ m}^3/\text{h}$  zostanie automatycznie ustawione ciśnienie maksymalne ( $\Delta H = 85 \text{ mH}_2\text{O}$ ).

#### **Sonda hydrostatyczna.**

Zadaniem sondy, zainstalowanej w zbiorniku jest ciągły pomiar poziomu wody i blokowanie możliwości zamknięcia przepustnicy przed zbiornikiem w przypadku opróżnienia go poniżej zadanego, krytycznego poziomu.

#### **Zabezpieczenia zanikowe.**

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcie doziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy.

Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm. Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

#### **Zabezpieczenie przed suchobiegiem.**

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczona jest indywidualnie. Dodatkowo realizowane będzie przez sondę hydrostatyczną.

#### **4. Uwagi dotyczące instalacji ZHF.**

- minimalne ciśnienie dynamiczne w miejscu przyłączenia zestawu powinno wynosić **HN = 1,0 m**.
- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach  $+5^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}$ ,
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów.

#### **5. Uwagi dotyczące doboru**

**Zestaw będzie w stanie podać odpowiednią ilość wody (zapotrzebowanie p.poż. QPP = 36 m<sup>3</sup>/h) po spełnieniu następujących warunków;**

- budowa odcinka  $L=409 \text{ mb}$  o średnicy DN 150 relacji Biedaszkki Duże → Biedaszkki Małe,
- przebudowy odcinka sieci o długości 1200 mb z średnicy DN 80 na minimum DN 100 do miejscowości Smokowo,

Wysokość podnoszenia zestawu ( $\Delta H = 85 \text{ mH}_2\text{O}$ ) jest obliczona dla odcinka sieci wodociągowej Biedaszkki Duże → Trzy Lipy (w obliczeniach uwzględniono przebudowę pierwszego odcinka o długości  $L=409 \text{ mb}$ ).

**W celu możliwości zredukowania ciśnienia w sieci wodociągowej na terenie miejscowości Biedaszki Duże należy odseparować sieć tranzytową od lokalnej.**

Istnieje konieczność wybudowania dodatkowych odcinków sieci:

- DN 150mm o długości  $L = 409$  m (od istn. hydroforni aż do połączenia z istniejącą siecią DN 100mm w kierunku Trzech Lip w m. Biedaszki Małe),
- ponadto montaż reduktora ciśnienia w kierunku zasilania istniejącej sieci azbestowej DN 100mm wychodzącej z budynku hydroforni.

#### **DOSTOSOWANIE POMIESZCZENIA NA ZESTAW HYDROFOROWY**

Projektuje się remont pomieszczenia na nowy zestaw pomp w istniejącym budynku byłej stacji uzdatniania wody polegający na:

- zamurowaniu zbędnych otworów drzwiowych i uzupełnieniu tynków (2 szt.),
- wymianie drzwi wejściowych na stalowe, ocieplane (1 szt.),
- rozbiórce istniejących stopni schodowych,
- wykonaniu nowej szlichty posadzkowej w całym pomieszczeniu,
- wymianie stolarki okiennej (3 szt.),
- dociepleniu metodą lekką-mokrą ścian i sufitu,
- niezbędnych robotach malarskich.